

POT / SE 2004 / 001322

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

**Intyg
Certificate**

REC'D 05 OCT 2004

WIPO

PCT



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval Corporate AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0302748-9
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-10-17
Date of filing

Stockholm, 2004-09-23

*För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office*


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

sb/ak

ref. 55776 SE

5 Sökande: Alfa Laval Corporate AB

Plattvärmväxlare

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

10

Föreliggande uppfinning avser en plattvärmväxlare innefattande ett antal värmväxlarplattor som är anordnade bredvid varandra och förbundna med varandra medelst en lödförbindning, varvid värmväxlarplattorna i huvudsak är tillverkade av rostfritt stål som innehåller krom, varvid plattvärmväxlaren innefattar ett antal portkanaler som sträcker sig genom åtminstone några av värmväxlarplattorna, och varvid varje portkanal omges av en anslutningsyta för anslutning av portkanalen till ett rörorgan.

20

Uppfinningen avser också ett förfarande för tillverkning av en plattvärmväxlare innefattande ett antal värmväxlarplattor, som i huvudsak är tillverkade av rostfritt stål som innehåller krom, och innefattande ett antal portkanaler som sträcker sig genom åtminstone några av värmväxlarplattorna, varvid varje portkanal omges av en anslutningsyta för anslutning av portkanalen till ett rörorgan.

25

Värmväxlarplattorna i plattvärmväxlare är ofta tillverkade av rostfritt stål för att motstå angrepp från de olika medier som transporteras genom värmväxlaren. Dessa medier kan ofta vara aggressiva mot metalliska material. Värmväxlarplattorna förbinds med varandra genom lödning under en lödprocess med lödmaterial baserade på exempelvis koppar, nickel, järn eller silver. Lödprocessen genomförs vanligen i ett slutet utrymme vid vakuumliknande tryckförhållanden el-

30

35

ler gasatmosfär och vid en relativt hög temperatur, exempelvis ca 1100°C med koppar som lödmaterial och ca 1200°C med nickel som lödmaterial.

- 5 För att ansluta plattvärmeväxlarens kanaler till externa medieförande ledningar önskar man ofta löda olika typer av rör och ledningar vid en anslutningsyta hos plattvärmeväxlaren runt portkanalerna. Det är emellertid svårt att löda mot rostfritt stål som innehåller en relativt hög halt av krom, t. ex. över 12%. Enligt en teori beror denna svårighet på att ytskiktet hos det rostfria stålet innehåller en hög andel kromdioxid. För att få lödningen att fästa mot det rostfria stålet är det nödvändigt att reducera kromdioxiden. Kromdioxid är emellertid svårt att reducera med vanliga flussmedel som har en liten giftighet och/eller aggressivitet, utan det är nödvändigt att tillgripa mer aggressiva och giftiga flussmedel, exempelvis flussmedel som innehåller fluor. Därmed skulle det av miljö- och hälsoskäl vara nödvändigt att genomföra också lödningen av nämnda rörorgan i ett slutet utrymme.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- 25 Ändamålet med denna uppfinning är att undanröja ovan nämnda problem. Närmare bestämt är ändamålet att åstadkomma en plattvärmeväxlare som erbjuder förbättrade möjligheter att fästa anslutningsledningar genom lödning.

- 30 Detta ändamål uppnås med den inledningsvis angivna plattvärmeväxlaren som kännetecknas av att anslutningsytan innefattar ett material som medger lödning av nämnda rörorgan vid anslutningsytan på ett enklare sätt än mot rostfritt stål.

- 35 Genom att förse plattvärmeväxlaren med ett sådant material vid portkanalerna kan rörorgan såsom externa ledningar på ett enkelt sätt anslutas till respektive portkanal genom en

- lödprocess som kan utföras under normala omgivningsförhållanden. Därmed är det möjligt att genomföra dessa anslutningar på en godtycklig plats, t. ex. där plattvärmeväxlaren skall användas. Med fördel är nämnda material mer reduktionsbenäget än kromdioxid, dvs. den oxid som bildas på materialet kan reduceras på ett enklare sätt än kromdioxid och därmed kan en stark och tillförlitlig lödfog uppnås med enklare medel. Lämpliga material är baserade på eller innefattar ett av materialen koppar och nickel.
- 5
- 10 Enligt en utföringsform av uppfinningen är nämnda lödförbindning uppnådd genom en lödprocess. Lödprocessen kan genomföras i vakuum eller i en gasatmosfär bestående av väsentligen inert gas eller reducerade gas. Vidare kan nämnda
- 15 material vara bundet till det rostfria stålet genom diffusion, varvid nämnda diffusion uppnås under nämnda lödprocess. Tack vare en sådan diffusion av atomer från materialet in i stålet och från stålet in i materialet uppnås en stark metallisk bindning.
- 20 En av nämnda värmeväxlarplattor bildar en yttre värmeväxlarplatta som har ett respektive yttre ytområde som omger var sin portkanal. Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen kan nämnda material vara applicerat på det yttre
- 25 ytområdet för bildande av nämnda anslutningsyta. I detta fall bildas således anslutningsytan direkt på den yttre värmeväxlarplattan som är utformad att medge lödning av ett anslutningsrör.
- 30 Enligt en annan utföringsform av uppfinningen innefattar plattvärmeväxlaren ett anslutningsorgan vid varje portkanal, varvid anslutningsorganet bildar nämnda anslutningsyta. Med fördel är anslutningsorganet fäst vid det yttre ytområdet. Anslutningsorganet kan ha en primäryta på vilken nämnda ma-
- 35 terial är applicerat för bildande av nämnda anslutningsyta. Även i detta fall kan nämnda material vara applicerat på

primärytan och bundet till anslutningsorganet genom diffusion som uppnås under nämnda lödprocess.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen har primärytan en grov ytfinhet, som är uppnådd genom blästring eller någon liknande uppruggningsmetod och som underlättar vätning av primärytan med nämnda material. Med fördel kan då nämnda material ha applicerats på primärytan med hjälp av och under lödprocessen, varvid materialet på grund av den uppruggade ytan kommer att flyta ut och fördelas över primärytan. Anslutningsorganet kan i huvudsak vara tillverkad av rostfritt stål som innehåller krom.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen är anslutningsorganet tillverkat av en legering som i huvudsak innehåller koppar och nickel. Därvid kommer anslutningsytan att bildas av denna legering som på ytan oxiderar till nickeloxid och kopparoxid, vilka båda är relativt lätta att reducera. Förslagsvis kan nämnda legering innehålla 55 till 95 viktprocent koppar och 5 - 45 viktprocent nickel, speciellt 70 till 80 procent koppar och 20 till 30 procent nickel.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen är anslutningsorganet utformat som en rörnippel, varvid rörnippelns väsentligen cylindriska inner- eller ytteryta bilda anslutningsytan. Alternativt kan anslutningsorganet vara utformat som en bricka.

Ändamålet uppnås också med det inledningsvis angivna förfarandet som innefattar stegen:
applicering av ett material som bildar anslutningsytan och som medger lödning av nämnda rörorgan vid anslutningsytan på ett enklare sätt än mot rostfritt stål,
anordnande av värmeväxlarplattorna bredvid varandra, och
förbindning av värmeväxlarplattorna med varandra medelst en lödförbindning.

Fördelaktiga utföringsformer av förfarandet anges i de beroende kraven 20 till 30.

5 KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen skall nu förklaras närmare med hjälp av olika utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritningar.

- 10 Fig. 1 visar schematiskt en planvy av en plattvärmeväxlare enligt en första utföringsform av uppfinningen.
- Fig. 2 visar schematiskt en sidovy av plattvärmeväxlaren i Fig. 1.
- Fig. 3 visar schematiskt en planvy av en plattvärmeväxlare enligt en andra utföringsform av uppfinningen.
- 15 Fig. 4 visar schematiskt en sidovy av plattvärmeväxlaren i Fig. 3.
- Fig. 5 visar schematiskt en planvy av en plattvärmeväxlare enligt en tredje utföringsform av uppfinningen.
- 20 Fig. 6 visar schematiskt en sidovy av plattvärmeväxlaren i Fig. 5.

DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

25

- Fig. 1 till 6 visar olika utföringsformer av en plattvärmeväxlare. Plattvärmeväxlaren innefattar i alla utföringsformerna ett antal värmewäxlarplattor 1 som är anordnade bredvid varandra så att de bildar ett plattpaket 2. Varje värmewäxlarplatta 1 innefattar på i sig känt sätt en korrugering 3 för att öka värmeöverföringen och fyra porthål för bildande av ett motsvarande antal portkanaler 4 som sträcker sig genom plattpaketet 2. Det skall noteras att plattpaketet 2 kan innefatta ett annat antal portkanaler 4 än de fyra som
- 30 visas i utföringsformerna i Fig. 1 till 6.
- 35

- Plattpaketet 2 innefattar en första yttre värmeväxlarplatta 1' och en andra yttre värmeväxlarplatta 1''. Mellan dessa värmeväxlarplattor är de övriga värmeväxlarplattorna 1 anordnade. I de visade utföringsformerna har den första yttre värmeväxlarplattan 1' också försetts med porthål i linje med portkanalerna 4, medan den andra yttre värmeväxlarplattan 1'' ej har några porthål. Värmeväxlarplattorna 1, 1', 1'' är anordnade på så sätt att de utbreder sig väsentligen parallellt med ett gemensamt huvudsakligt utbredningsplan p.
- Värmeväxlarplattorna 1, 1', 1'' är i huvudsak tillverkade av rostfritt stål som innehåller krom. Kromhalten medför att värmeväxlarplattornas 1, 1', 1'' ytskikt kommer att innehålla kromdioxid som är svårt att reducera. Värmeväxlarplattorna 1, 1' och 1'' är förbundna med varandra medelst en lödförbindning. Lödningen sker med hjälp av ett lödmaterial som är baserat på eller innehåller koppar, nickel, järn eller silver och eventuellt något lämpligt flussmedel som kan innehålla fluor och som möjliggör reducering av kromdioxid. En tunn folie av lödmaterialet placeras i varje mellanrum mellan värmeväxlarplattorna 1, 1', 1''. Därefter komprimeras plattpaketet 2. Det komprimerade plattpaketet 2 placeras i ett ej visat slutet utrymme, såsom en vakuumugn, under vakuumliknande tryckförhållanden eller i en gasatmosfär bestående av en väsentligen inert gas eller en reducerande gas och en önskad lödtemperatur som kan uppgå till ca 1100°C med koppar som lödmaterial och ca 1200°C med nickel som lödmaterial.
- En första utföringsform av uppfinningen skall nu förklaras närmare med hänvisning till Fig. 1 och 2. Varje portkanal 4 omges av en anslutningsyta 5 för anslutning av portkanalen 4 till ett rörorgan 6, exempelvis i form av en extern rörledning. Anslutningsytorna 5 befinner sig således på den första yttre värmeväxlarplattan 1' som har ett yttre ytområde som omger varje portkanal 4. Anslutningsytorna 5 utbreder sig

således väsentligen parallellt med värmväxlarplattornas 1, 1', 1'' huvudsakliga utbredningsplan p och har bildats av ett material som är applicerat på det yttre ytområdet. Detta material medger lödning av rörorganen 6 mot respektive anslutningsyta 5 på ett enklare sätt än rostfritt stål och är mer reduktionsbenäget än kromdioxid. Speciellt kan detta material vara baserat på eller innefatta ett av materialen koppar, nickel, järn eller silver. Eventuellt kan material också innefatta ett lämpligt flussmedel.

10

Enligt denna första utföringsform kan således det yttre ytområdena beläggas med ett tunt skikt av exempelvis nickel. Skiktet kan ha en tjocklek som uppgår till ca 20 till 50 mikrometer. Skiktet kan appliceras med olika metoder, exempelvis genom smältning eller kemisk eller elektrolytisk plätering. Denna applicering av materialet kan med fördel göras innan plattpaketet 2 löds och således innan plattpaketet 2 utsätts för det ovan angivna vakuumet/gasatmosfären och den ovan angivna lödtemperaturen. Nickelmaterialet kommer under denna lödprocess att bindas till det rostfria stålet hos det yttre ytområdena hos den första yttre värmväxlarplattan 1' på så sätt att en mycket stark bindning uppnås genom diffusion.

25 Det skall noteras att skiktet av nickelmaterialet även kan appliceras efter det att plattpaketet har löts samman enligt den ovan beskrivning lödprocessen. Även i detta fall kan nickel eller något annat material appliceras genom smältning eller kemisk eller elektrolytisk plätering.

30

Enligt en andra utföringsform som illustreras i Fig. 3 och 4 innefattar plattvärmväxlaren fyra anslutningsorgan. I denna utföringsform är varje anslutningsorgan utformat som en rörnippel 8. Rörnippelarna 8 är fästade mot det yttre ytområdet vid var sin av de fyra portkanalerna 4. Varje rörnippel 8 är i denna utföringsform, liksom värmväxlarplattorna 1, 1',

35

1'', i huvudsak tillverkad av rostfritt stål som innehåller krom. Varje rörnippel 8 har en primäryta på vilken skiktet med det ovan nämnda materialet är applicerat för bildande av anslutningsytan 5. I den visade utföringsformen bildas primärytan av en yttre cylindrisk yta hos rörnippeln 8. Det är emellertid även möjligt att låta rörnippeln 8 inre cylindriska yta bilda primärytan på vilken skiktet med materialet appliceras. Rörnippelarna 8 kan med fördel appliceras på plattpaketet 2 innan det löds samman. En folie med lödmaterial appliceras före nämnda lödprocess mellan rörnippelarna 8 och den första yttre värmeväxlarplattan 1', varvid rörnippelarna 8 kommer att lödas fast på den första yttre värmeväxlarplattan 1'. Rörnippelarna 8 kan även fästas med andra metoder, exempelvis svetsning.

Enligt en första variant av denna utföringsform appliceras skiktet av material på liknande sätt som enligt den ovan beskrivna första utföringsformen. Således kan primärytan beläggas med ett tunt skikt av exempelvis nickel. Skiktet kan ha en tjocklek som uppgår till ca 20 till 50 mikrometer. Skiktet kan appliceras med olika metoder, exempelvis genom smältning eller kemisk eller elektrolytisk plätering. Denna applicering av materialet kan med fördel göras innan plattpaketet 2 och rörnippelarna 8 löds samman och således innan plattpaketet 2 och rörnippelarna 8 utsätts för det ovan angivna vakuumet eller gasatmosfären och den ovan angivna lödtemperaturen. Det nickelmateriel som har applicerats på rörnippelarnas 8 primäryta kommer under denna lödprocess att bindas till det rostfria stålet hos primärytan på rörnippelarna 8 på så sätt att en mycket stark metallisk bindning uppnås genom diffusion.

Det skall noteras att skiktet även kan innefatta ett material som är baserat på koppar. I detta fall är det emellertid viktigt att ett lödmaterial med lägre smältpunkt än koppar utnyttjas för lödningen av värmeväxlarplattorna 1, 1', 1''.

Vid denna lödning måste en lödtemperatur som är lägre än smälttemperaturen hos det material som har applicerats på rörnipplarna 8 utnyttjas eftersom detta material inte får smälta och rinna bort från rörnipplarna 8.

5

Enligt en andra variant av den andra utföringsformen förses primärytan med en grov ytfinhet. Denna råa primäryta kan uppnås genom blästring eller någon liknande uppruggningsmetod. Uppruggningen görs som ett inledande steg innan rörnipplarna 8 monteras på plattpaketet 2. En sådan rå primäryta underlättar vätning med det angivna materialet och leder till att materialet under den ovan beskrivna lödningen av plattpaketet 2 kommer att flyta ut över primärytan så att ett starkt skikt av materialet bildas på primärytan. Detta skikt, som således kan innefatta något av materialen koppar, nickel, järn eller silver, kan också ha en tjocklek på ca 20 till 50 mikrometer och bilda en anslutningsyta 5 med goda lödegenskaper. Olika typer av rörorgan 6 kan sedan lödås vid denna anslutningsyta 5 med hjälp av enkla, konventionella lödmetoder.

En tredje utföringsform illustreras i Fig. 5 och 6. Denna utföringsform innefattar också fyra anslutningsorgan, ett runt varje porthål 4. I denna utföringsform är emellertid varje anslutningsorgan utformat som en bricka 9. Brickorna 9 är fästade mot det yttre ytområdet hos den yttre värmeväxlarplattan 1' vid var sin av de fyra portkanalerna 4. Varje bricka 9 uppvisar en yttre plan yta som bildar en väsentligen plan anslutningsyta 5 mot vilken ett rörorgan 6 kan anbringas på liknande sätt som i den utföringsform som visas i Fig. 1 och 2. Vidare är varje bricka 9 i denna utföringsform tillverkad av en legering som innehåller i huvudsak koppar och nickel. Genom att tillsätta nickel till koppar kan legeringens smälttemperatur ökas, ju högre halt nickel desto högre smälttemperatur. Företträdesvis skall legeringen innehålla endast så mycket nickel att smälttemperaturen blir

- högare än smälttemperaturen hos det lödmaterial som utnyttjas för att löda samman plattpaketet och för att löda brickorna 9 vid yttre värmeväxlarplattan 1'. Exempelvis kan legeringen innehålla åtminstone 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 eller 95
- 5 viktprocent koppar och motsvarande andel nickel, dvs. 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 eller 45 viktprocent nickel. Brickorna 9 kan liksom i den utföringsform som visas i Fig. 3 och 4 fästas på olika sätt mot den yttre värmeväxlarplattan 1'.
- 10 Det skall noteras att anslutningsorganen som är tillverkade av rostfritt stål och som visas i Fig. 3 och 4 som ett alternativ kan vara utformade som brickor 9 och att anslutningsorganen som är tillverkade av en legering av koppar och nickel och som visas i Fig. 5 och 6 som ett alternativ kan
- 15 vara utformade som rörnipplar 8. Även andra former hos de visade anslutningsorganen än rörnipplar 8 och brickor 9 är möjliga.
- Uppfinningen är inte begränsad till de visade utföringsformerna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.
- 20

Patentkrav

1. Plattvärmväxlare innefattande ett antal värmväxlar-
plattor (1, 1', 1'') som är anordnade bredvid varandra och
5 förbundna med varandra medelst en lödförbindning,
varvid värmväxlarplattorna (1, 1', 1'') i huvudsak är till-
verkade av rostfritt stål som innehåller krom,
varvid plattvärmväxlaren innefattar ett antal portkanaler
(4) som sträcker sig genom åtminstone några av värmväxlar-
10 plattorna, och
varvid en eller flera av portkanalerna (4) omges av en an-
slutningsyta (5) för anslutning av portkanalen till ett
rörorgan (6),
kännetecknad av att anslutningsytan (5) innefattar ett mate-
15 rial som medger lödning av nämnda rörorgan (6) vid anslut-
ningsytan (5) på ett enklare sätt än mot rostfritt stål.
2. Plattvärmväxlare enligt krav 1, kännetecknad av att
20 nämnda material är mer reduktionsbenäget än kromdioxid.
3. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 1 och 2, kän-
netecknad av att nämnda material innefattar åtminstone ett
av materialen koppar och nickel.
- 25 4. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven,
kännetecknad av att nämnda lödförbindning är uppnådd genom
en lödprocess.
5. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven,
30 kännetecknad av att nämnda material är bundet till det rost-
fria stålet genom diffusion.
6. Plattvärmväxlare enligt krav 5, kännetecknad av att
35 nämnda diffusion är uppnådd under nämnda lödprocess.

7. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att en av nämnda värmväxlarplattor (1, 1', 1'') bildar en yttre värmväxlarplatta (1') som har ett respektive yttre ytområde som omger var sin portkanal.
- 5 8. Plattvärmväxlare enligt krav 7, kännetecknad av att nämnda material är applicerat på det yttre ytområdet för bildande av nämnda anslutningsyta (5).
- 10 9. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att plattvärmväxlaren innefattar ett anslutningsorgan (8, 9) vid varje portkanal (4), varvid anslutningsorganet (8, 9) bildar nämnda anslutningsyta (5).
- 15 10. Plattvärmväxlare enligt kraven 7 och 9, kännetecknad av att anslutningsorganet (8, 9) är fäst vid det yttre ytområdet.
- 20 11. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 9 och 10, kännetecknad av att anslutningsorganet (8, 9) har en primäryta på vilken nämnda material är applicerat för bildande av nämnda anslutningsyta (5).
- 25 12. Plattvärmväxlare enligt krav 11, kännetecknad av att primärytan har en grov ytfinhet, som är uppnådd genom blästring eller någon liknande uppruggningsprocess och som underlättar vätning av primärytan med nämnda material.
- 30 13. Plattvärmväxlare enligt kraven 4 och 12, kännetecknad av att nämnda material har applicerats på primärytan med hjälp av och under lödprocessen.
- 35 14. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 9 till 13, kännetecknad av att anslutningsorganet (8, 9) i huvudsak är tillverkat av rostfritt stål som innehåller krom.

15. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 9 och 10, kännetecknad av att anslutningsorganet (8, 9) är tillverkat av en legering som i huvudsak innehåller koppar och nickel.
- 5 16. Plattvärmväxlare enligt krav 15, kännetecknad av att nämnda legering innehåller 55 till 95 viktprocent koppar och 5 - 45 viktprocent nickel.
- 10 17. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 9 och 16, kännetecknad av att anslutningsorganet är utformat som en rörnippel (8).
- 15 18. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 9 och 16, kännetecknad av att anslutningsorganet är utformat som en bricka (8).
- 20 19. Förfarande för tillverkning av en plattvärmväxlare innefattande ett antal värmväxlarplattor, som i huvudsak är tillverkade av rostfritt stål som innehåller krom, och innefattande ett antal portkanaler som sträcker sig genom åtminstone några av värmväxlarplattorna, varvid en eller flera av portkanalerna omges av en anslutningsyta för anslutning av portkanalen till ett rörorgan, varvid förfarandet innefattar stegen:
25 applicering av ett material som bildar anslutningsytan och som medger lödning av nämnda rörorgan vid anslutningsytan på ett enklare sätt än mot rostfritt stål,
anordnande av värmväxlarplattorna bredvid varandra, och
förbindning av värmväxlarplattorna med varandra medelst en
30 lödförbindning.
20. Förfarande enligt krav 19, varvid nämnda material är mer reduktionsbenäget än kromdioxid.

21. Förfarande enligt något av kraven 19 och 20, varvid nämnda material innefattar åtminstone ett av materialen koppar och nickel.

5 22. Förfarande enligt något av kraven 19 till 21, varvid nämnda förbindningssteg innefattar en lödprocess med lödning av värmeväxlarplattorna vid vakuumliknande tryckförhållanden eller i en atmosfär med en väsentligen inert gas eller en reducerande gas.

10 23. Förfarande enligt något av kraven 19 till 22, varvid lödningen genomförs på ett sådant sätt att nämnda material binds vid det rostfria stålet genom diffusion.

15 24. Förfarande enligt något av kraven 19 till 23, varvid en av nämnda värmeväxlarplattor bildar en yttre värmeväxlarplatta som har ett respektive yttre ytområde som omger var sin portkanal och varvid nämnda appliceringssteg innefattar att nämnda material appliceras på det yttre ytområdet för
20 bildande av nämnda anslutningsyta.

25 25. Förfarande enligt något av kraven 19 till 24, varvid en av nämnda värmeväxlarplattor bildar en yttre värmeväxlarplatta som har ett respektive yttre ytområde som omger var sin portkanal och varvid förfarandet innefattar steget:
applicering av ett anslutningsorgan på det yttre ytområdet vid varje portkanal före nämnda förbindningssteg, varvid anslutningsorganet bildar nämnda anslutningsyta.

30 26. Förfarande enligt krav 25, varvid anslutningsorganet har en primäryta och varvid nämnda appliceringssteg innefattar applicering av nämnda material på primärytan för bildande av nämnda anslutningsyta med hjälp av och under nämnda lödprocess.

35

27. Förfarande enligt krav 26, innefattande det inledande steget att primärytan uppruggas genom blästring eller liknande för uppnående av en grov ytfinhet som underlättar vätning av primärytan med nämnda material under nämnda lödprocess.

5

28. Förfarande enligt något av kraven 25 till 27, varvid anslutningsorganet (8, 9) i huvudsak är tillverkat av rostfritt stål som innehåller krom.

10

29. Förfarande enligt krav 25, varvid anslutningsorganet (8, 9) i huvudsak är tillverkat av en legering som i huvudsak innehåller koppar och nickel.

30. Förfarande enligt krav 29, varvid nämnda legering innehåller 55 till 95 viktprocent koppar och 5 - 45 viktprocent nickel.

20

PRV 10-17

Sammandrag

Uppfinningen avser en plattvärmeväxlare och ett förfarande för tillverkning av en plattvärmeväxlare. Plattvärmeväxlaren 5 innefattar ett antal värmeväxlarplattor (1, 1', 1'') som är anordnade bredvid varandra och förbundna med varandra medelst en lödförbindning. Värmeväxlarplattorna är i huvudsak tillverkade av rostfritt stål som innehåller krom. Plattvärmeväxlaren innefattar ett antal portkanaler som sträcker sig 10 genom åtminstone några av värmeväxlarplattorna. Varje portkanal omges av en anslutningsyta (5) för anslutning av portkanalen till ett rörorgan (6). Anslutningsytan innefattar ett material som medger lödning av nämnda rörorgan vid anslutningsytan på ett enklare sätt än rostfritt stål.

(Fig 2)

1/2

Fig 1

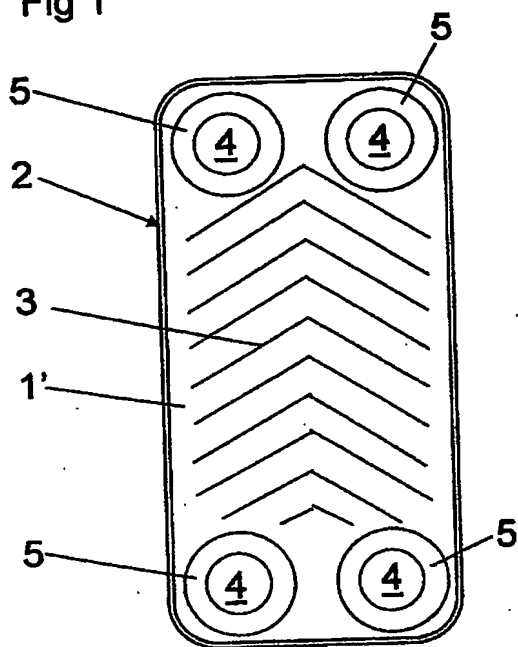


Fig 2

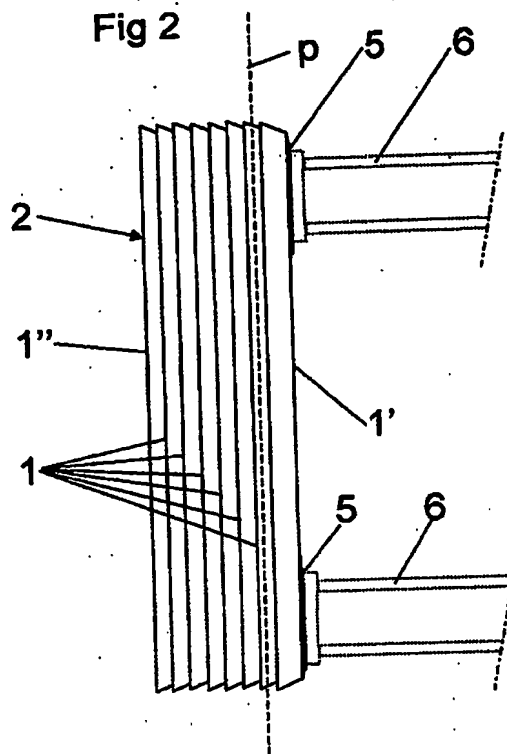


Fig 3

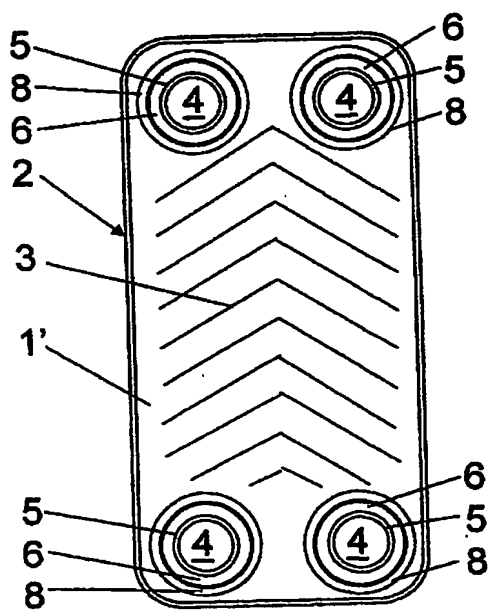


Fig 4

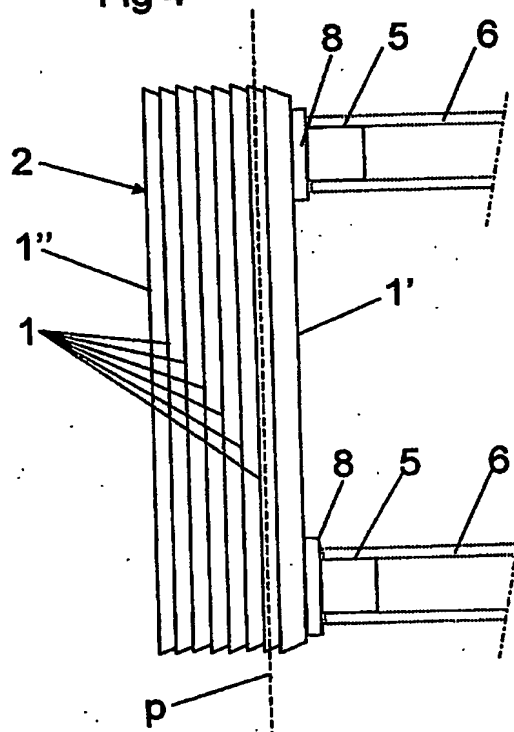


Fig 5

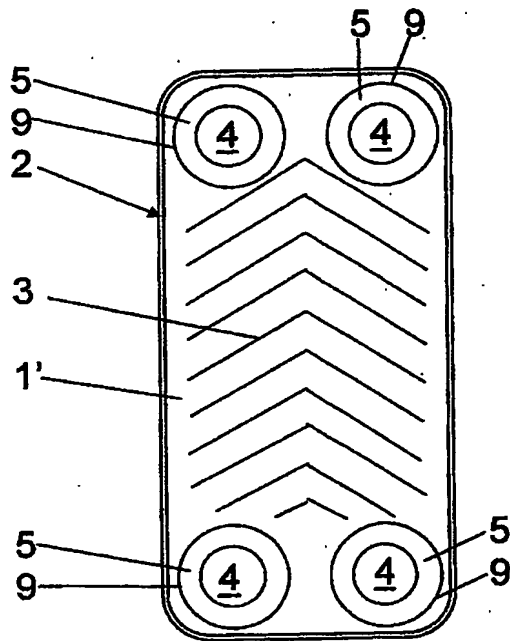
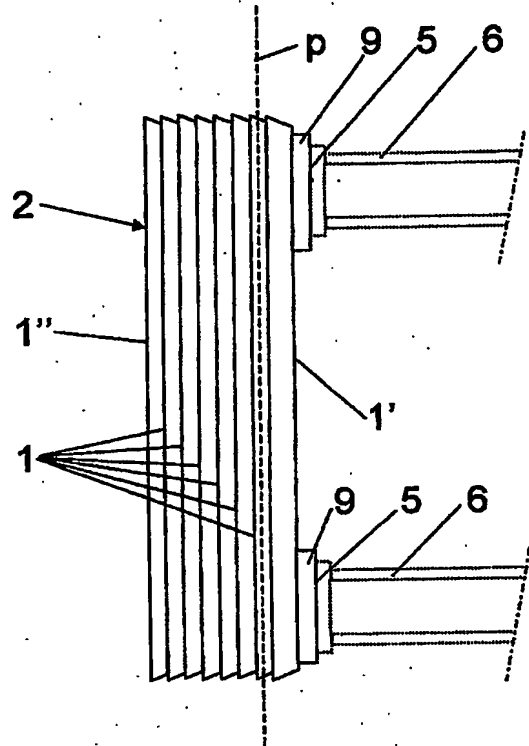


Fig 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.